

COOLING STRUCTURE

Publication number: JP7038025 (A)

Publication date: 1995-02-07

Inventor(s): ISHIYAMA HIROSHI; TORII TAKASHI; TOMOARI KEIICHIRO +

Applicant(s): NIPPON DENSO CO +

Classification:

- international: **F25D1/02; H01L23/473; H05K7/20; F25D1/00; H01L23/34; H05K7/20;** (IPC1-7): H01L23/473; F25D1/02; H05K7/20

- European:

Application number: JP19930181730 19930722

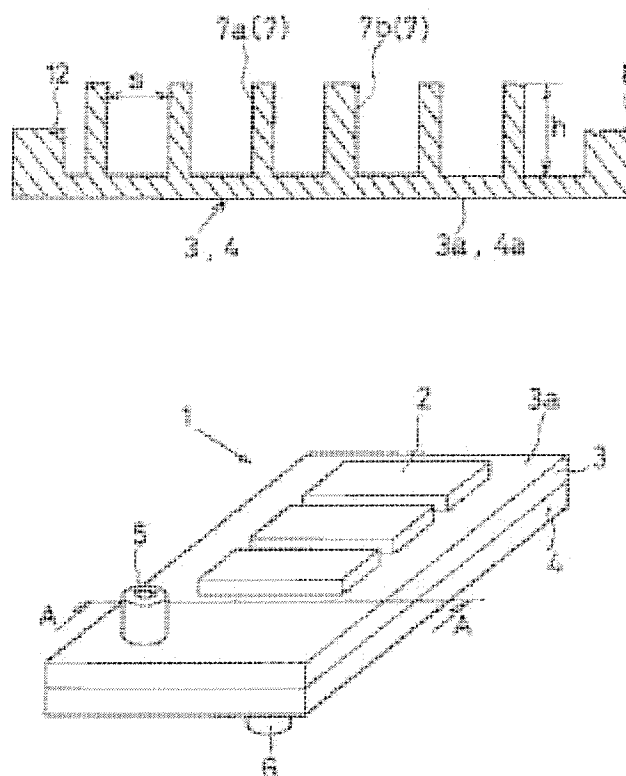
Priority number(s): JP19930181730 19930722

Also published as:

JP3166423 (B2)

Abstract of JP 7038025 (A)

PURPOSE:To improve cooling efficiency without causing the rise of the cost by forming a plurality of cooling passages by keeping ribs of a pair of cooling blocks at a predetermined interval and alternately combining them **CONSTITUTION:**A cooling fluid flowing from a cooling fluid circuit into cooling blocks 3, 4 through an inlet pipe 5 flows through each cooling passage of a forward passage side communicated with the inlet pipe 5 from the other side of the cooling blocks 3, 4 to the one side of the same, and thereafter flows into a return passage side on the one side of the cooling blocks 3, 4, and further flows through each cooling passage on the return passage side from the one side to the other side, and finally flows out from an outlet pipe 6 to the cooling fluid circuit.; Heat radiation from electric components 2 fixed to the cooling blocks 3, 4 is transmitted through outer walls of the cooling blocks 3, 4, and a passage rib 7a forming the cooling passage and a partition rib 7b, and is absorbed into the cooling fluid flowing through the cooling passage. Hereby, the electric components 2 are cooled. Thus, cooling efficiency is improved without decreasing the rib interval s.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-38025

(43)公開日 平成7年(1995)2月7日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/473				
F 2 5 D 1/02	B	7409-3L		
H 0 5 K 7/20	B			
			H 0 1 L 23/ 46	Z
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)				

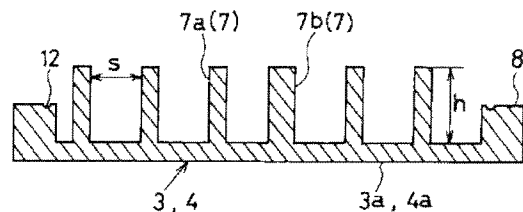
(21)出願番号	特願平5-181730	(71)出願人	000004260 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成5年(1993)7月22日	(72)発明者	石山 弘 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
		(72)発明者	鳥井 孝史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
		(72)発明者	伴在 慶一郎 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
		(74)代理人	弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 冷却構造体

(57)【要約】

【目的】 コストの上昇を招くことなく、冷却効率の向上を図ること。

【構成】 冷却構造体を構成する冷却ブロック3、4は、外壁面3a、4aが電気部品を搭載するために平面とされ、内側の面に複数のリブ7が形成されて、外周が凸部8で囲まれている。リブ7は、冷却通路を形成するための通路用リブ7aと、冷却通路の往路側と帰路側とを仕切るための仕切用リブ7bから成る。この冷却ブロック3、4は、互いの内側の面を向かい合わせて組み合わせられた時に、互いの仕切用リブ7bが幅方向に隣接した状態で、互いの通路用リブ7aが一定の間隔で交互に配置されることにより、各冷却ブロック3、4の内部に複数の冷却通路が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一方の面に被冷却物を搭載することのできる平面部を有し、他方の面に所定の間隔で長手方向に延びる複数のリブが設けられた一対の冷却ブロックを備え、

互いの前記他方の面を向かい合わせて、互いの前記リブ同士が一定の間隔を有して交互に組み合わされることで複数の冷却通路が形成された冷却構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気部品等の発熱体を冷却するための冷却構造体に関し、特に電気自動車に搭載される半導体部品等の冷却に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、電気自動車において、多大な発熱を伴う走行駆動モータの制御装置（例えば、直流チョップ装置、直流／交流インバータ装置等）の冷却方法としては、空気冷却が一般的である。ところが、狭い空間に多数の部品が配置される電気自動車では、スムーズな冷却風の流れを確保することが困難であり、従って、十分な冷却性能を得ることができない。

【0003】そこで、図5に示すような液冷却式の冷却装置を適用することが考えられる。この冷却装置100は、所定の間隔で長手方向に延びる複数のリブ110a、120aが形成された一対の冷却ブロック110、120を備え、互いのリブ110a、120a同士が対向して組み合わされることで複数の冷却通路130が形成されている。そして、各冷却通路130に冷却液を循環させることで、冷却ブロック110、120の外壁面に接触して取り付けられた発熱体の冷却を行うものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の冷却装置100は、冷却ブロック110、120の外壁および冷却通路130を構成するリブ110a、120aを介して伝えられる発熱体の熱を、冷却通路130を流れる冷却液が吸収することで発熱体の冷却を行うものである。従って、冷却効率を高めるためには、リブ110a、120aの間隔を小さくして冷却通路130を細くする必要がある。ところが、リブ110a、120aの間隔が小さくなるほど加工が困難となるため、コストの上昇を招くことになる。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、コストの上昇を招くことなく、冷却効率の向上を図った冷却構造体の提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、一方の面に被冷却物を搭載することのできる平面部を有し、他方の面に所定の間隔で長手方向に延びる複数のリブが設けられた一対の冷却ブロックを備

え、互いの前記他方の面を向かい合わせて、互いの前記リブ同士が一定の間隔を有して交互に組み合わされることで複数の冷却通路が形成されたことを技術的手段とする。

【0006】

【作用】上記構成より成る本発明の冷却構造体は、一対の冷却ブロックのリブ同士が一定の間隔を有して交互に組み合わされることで複数の冷却通路が形成される。従って、互いのリブの間に冷却通路が形成されることになるため、1つの冷却ブロックのリブ間に2つの冷却通路が形成される。これにより、互いのリブ同士を突き合わせて冷却通路を形成した場合と比較して、多くの冷却通路を形成することが可能となる。

【0007】

【実施例】次に、本発明の冷却構造体の一実施例を図1ないし図4を基に説明する。図1は冷却構造体の断面図（図4のA-A断面図）である。本実施例の冷却構造体1は、図4に示すように、電気自動車の電気部品2（被冷却物）を冷却するために使用されるもので、一対の冷却ブロック3、4と、冷却液の入口を成す入口パイプ5と、冷却液の出口を成す出口パイプ6より構成されている。

【0008】冷却ブロック3、4は、熱伝導性に優れた金属（例えば銅）を切削加工して形成したもので、同一形状に設けられている。この冷却ブロック3、4は、平面形状が矩形状を呈し、外壁面3a、4aが電気部品2を搭載するために平面とされている。冷却ブロック3、4の内側の面には、図2（冷却ブロックの断面図）および図3（冷却ブロックの平面図）に示すように、長手方向（図3の上下方向）に延びる複数のリブ7が略等間隔に形成され、外周が凸部8で囲まれている。

【0009】各リブ7は、冷却ブロック3、4の幅方向の中心に対して左右対称に配置した状態から、リブ間隔sの半分（ $s/2$ ）だけ全体に幅方向のどちらかへずれた位置に設けられている（図2参照）。このリブ7は、冷却通路9（図1参照）を形成するための複数（本実施例では5本）の通路用リブ7aと、冷却通路9の往路側と帰路側とを仕切るための1本の仕切用リブ7bから成る。

【0010】通路用リブ7aは、図3に示すように、長手方向の両側で凸部8との間に所定の間隔を有して形成されている。なお、通路用リブ7aと凸部8との間の間隔は、長手方向の一方側（図3の上側）では小さく、他方側では大きく設けられている。仕切用リブ7bは、冷却ブロック3、4の幅方向（図3の左右方向）における中程に位置し、長手方向の一方側では通路用リブ7aと同様に凸部8との間に所定の間隔を有し、長手方向の他方側は凸部8と繋がつて形成されている。また、この仕切用リブ7bは、幅方向にずれた方向へ通路用リブ7aより若干太く形成されている。こうすることにより、仕

切用リブ7b間に隙間が形成されないようにしている。なお、この仕切用リブ7bも他の通路用リブ7aと同じ太さにしても良い。

【0011】これらの各リブ7は、外周の凸部8より高く設けられて、互いの冷却ブロック3、4を向かい合わせて組み合わせた時（互いの凸部8同士が当接した状態）に、各リブ7の先端面が相手側の底面（各リブ7の間の面）に略接触する程の高さhを有する。

【0012】各通路用リブ7aの他方側で凸部8との間に形成されたスペースには、仕切用リブ7bの片側に入口パイプ5あるいは出口パイプ6を取り付けるための取付穴10が設けられている。冷却ブロック3、4の外周に設けられた凸部8には、図3に示すように、リング11（図1参照）を装着するための周溝12が凸部8の全周に亘って形成されている。また、リング11の周溝12より外側には、複数の螺子穴13（雌穴）が適宜設けられている。なお、各螺子穴13は、2つの冷却ブロック3、4を向かい合わせて組み合わせた時に、互いの螺子穴13が一致する位置に設けられている。

【0013】上記の冷却ブロック3、4は、長手方向の向きを揃えて、互いの内側の面を向かい合わせ、リング11を装着して組み合わせた後、各螺子穴13を螺子14で締めつけることにより固定される。これにより、互いの冷却ブロック3、4の仕切用リブ7bが幅方向に隣接するとともに、各通路用リブ7aが一定の間隔で交互に配置されて、各冷却ブロック3、4の内部に複数の冷却通路9が形成される（図1参照）。この冷却通路9は、仕切用リブ7bの両側で、それぞれ冷却ブロック3、4に設けられた入口パイプ5または出口パイプ6の取付穴10と連通されるとともに、仕切用リブ7bの両側の各冷却通路9が長手方向の一方側で連絡されている。

【0014】各冷却ブロック3、4を組付けた後、入口パイプ5および出口パイプ6を冷却ブロック3、4の取付穴10に圧入によって組付ける。入口パイプ5および出口パイプ6は、冷却液が流れる冷却液回路（図示しない）に接続される。そして、発熱体である電気部品2は、冷却ブロック3、4の外壁面3a、4a（平面）に密着した状態で固定される（図4参照）。

【0015】次に、本実施例の作動を説明する。入口パイプ5を介して冷却液回路より冷却ブロック3、4内に流入した冷却液は、入口パイプ5に連通する往路側の各冷却通路9を冷却ブロック3、4の他方側から一方側へ向かって流れた後、冷却ブロック3、4の一方側で帰路側へ流れ込み、その帰路側の各冷却通路9を一方側から他方側へ向かって流れて、帰路側の各冷却通路9と連通する出口パイプ6より冷却液回路へ流出する。

【0016】冷却ブロック3、4に固定された電気部品2より放出される熱は、冷却ブロック3、4の外壁、冷却通路9を形成する通路用リブ7a、および仕切用リブ

7bを伝わって、冷却通路9を流れる冷却液に吸収される。これにより電気部品2の冷却が行われる。

【0017】このように、本実施例では、互いの冷却ブロック3、4を向かい合わせて組付けた時に、互いの各通路用リブ7aが一定の間隔で交互に配置されることで冷却通路9が形成される。つまり、互いの通路用リブ7aの間に冷却通路9が形成されることになるため、1つの冷却ブロック3、4のリブ7間に2つの冷却通路9を形成することができる。これにより、リブ7同士を突き合わせて冷却通路9を形成する場合と比較すると、1つの冷却ブロック3、4のリブ7数が同じでも、より多くの冷却通路9を形成することが可能となる。この結果、リブ間隔sを小さくすることなく冷却効率の向上を実現することができるため、加工コストを低く抑えることができる。

【0018】また、本実施例では、組付け時に熱加工がないため、熱応力による歪みの発生がなく、更に、加工部品数が少なく、同一形状の冷却ブロック3、4を使用することから、組付けの簡素化を図ることが出来る。

【0019】〔変形例〕上述の実施例では、螺子穴13に螺子14を締めつけることで2つの冷却ブロック3、4を固定したが、2つの冷却ブロック3、4を溶接によって固定しても良い。この場合、リング11を介して螺子14の締めつけで固定した時より気密性が向上することから、高圧でも使用することが可能となる。また、同一形状の冷却ブロック3、4を使用することから、異形部品を溶接する場合と比較して歪みの発生を少なくすることが可能である。

【0020】本実施例では、冷却ブロック3、4に設けた取付穴10に入口パイプ5および出口パイプ6を圧入により固定したが、入口パイプ5および出口パイプ6にテーパ雄ネジ加工を施し、冷却ブロック3、4の取付穴10にテーパ雌ネジ加工を施して、両者をテーパネジで組付けるようにしても良い。または、入口パイプ5および出口パイプ6を取付穴10に溶接で組付けても良い。本実施例では、入口パイプ5および出口パイプ6と冷却ブロック3、4とを別体で設けたが、冷却ブロック3、4と入口パイプ5または出口パイプ6とを鋳造あるいはダイキャストで一体に製造しても良い。これにより、1種類の構造部品で冷却構造体1を作製することができる。

【0021】

【発明の効果】本発明の冷却構造体1は、1つの冷却ブロックのリブ間に2つの冷却通路を形成することができる。この結果、リブ間隔を小さくしてリブ数を増加することなく冷却効率の向上を図ることが可能となるため、加工コストを低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る冷却構造体の断面図である。

【図2】冷却ブロックの断面図である。

【図3】冷却ブロックの平面図である。

【図4】冷却構造体の斜視図である。

【図5】従来技術に係る冷却装置の断面図である。

【符号の説明】

1 冷却構造体

2 電気部品（被冷却物）

3 冷却ブロック

3a 外壁面（平面部）

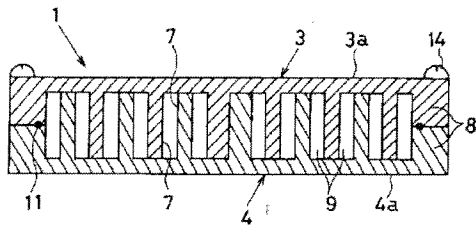
4 冷却ブロック

4a 外壁面（平面部）

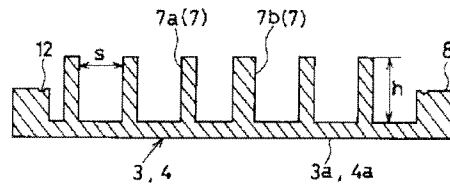
7 リブ

9 冷却通路

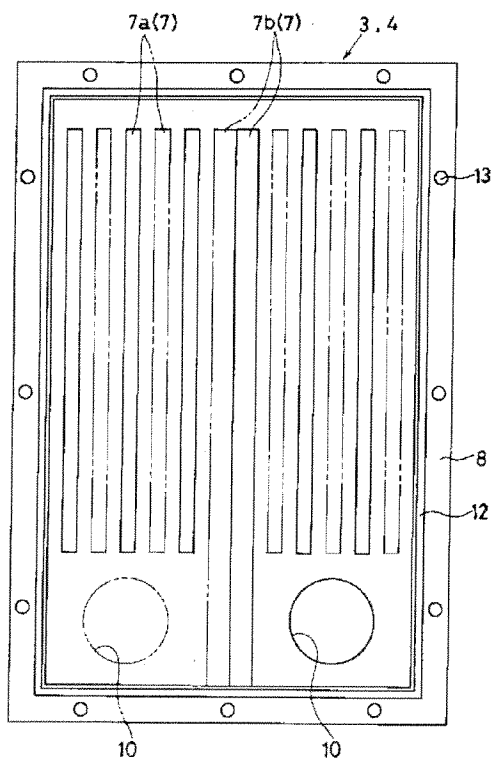
【図1】



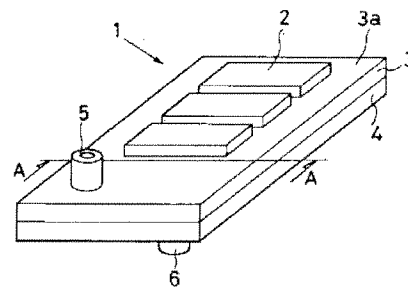
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

